

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

Fig. 5 is a side view schematically illustrating a structure of an embodiment of the second invention of the present application and Fig. 6 is a plan view thereof.

In these figures, the reference numeral 440  
5 designates a transparent optical waveguide provided horizontally and is formed, for example, of a glass plate or the like in the rectangular shape. At the center of this optical waveguide 440, a through-hole 447 for detection of a fingerprint is provided so that a finger 441 is placed on  
10 the aperture in the upper side thereof to input a pattern of fingerprint. This through-hole 447 is formed in the elliptic shape in the diameter which is a little smaller than the size of a finger 441. This finger 441 is put with pressure on the through-hole 447 for detection of  
15 fingerprint with the fingerprint surface placed in the lower side to close the aperture thereof.

The optical waveguide 440 has the sizes such as the length of about 100 mm in the light propagating direction (from right to left direction) and the width of about 50 mm.  
20 The length in the light propagating direction is set sufficiently longer than the length (10 to 20 mm) of the through-hole 447 for detection of fingerprint.

An imaging device 443 is provided just under the through-hole 447 for detection of fingerprint of the optical  
25 waveguide 440.

Light sources 444 and 445 are respectively provided in both right and left sides of the optical waveguide 440 and the lights from these light sources 444 and 445 are vertically applied to the end faces 440c and 440b and are  
5 then inputted to the optical waveguide 440.

In this case, an incident angle for the optical waveguide 440 is set to the angle which is a little larger than the critical angle (about 41.2 degrees, in the case of ordinary glass) of total-reflection of the optical  
10 waveguide 440.

The lights L4 and L5 from the light sources 444 and 445 should preferably be the parallel lights but are not always required to be the perfect parallel lights. The reason is that the light having the incident angle which is smaller than the critical angle for the total-reflection of  
15 the optical waveguide 440 is radiated to the external side with transmission through the upper or lower surface of the optical waveguide 440 and is never transmitted within the optical waveguide 440.

20 The lights L6 and L7 incident to the optical waveguide 440 in the incident angle which is larger than the critical angle for total-reflection of the optical waveguide 440 are propagated within the optical waveguide 440 while these lights are totally reflected from the upper and lower  
25 surfaces of the optical waveguide 440 and reach the

through-hole 447 for detection of fingerprint. These lights are emitted to the external side of the optical waveguide 440, namely to the internal side of the through-hole 447 from the end face 447a of the through-hole 447.

5        Since the finger 441 is pushed with pressure with the fingerprint surface placed in the lower side to close this through-hole 447, the fingerprint surface of finger 441 is irradiated with the emitted lights L8 and L9 from the lower angle. These lights L8, L9 are reflected by the concave and  
10      convex areas of a fingerprint pattern and the reflected light L10 is then applied to the imaging device 443. The imaging device 443 condenses and focuses this light L10 to convert the light into an electrical signal. As a result, the electrical signal indicating the fingerprint pattern  
15      can be obtained.

According to this embodiment, since the lights are applied from both directions of the optical waveguide 440, the fingerprint surface is irradiated from both sides. Therefore, since the amount of light applied to the imaging  
20      device 443 increases remarkably, an S/N can be improved to a large extent and shading of the fingerprint pattern image can also be reduced.

In addition, this embodiment has a merit that the structure thereof can be formed very easily because it can

be formed of four members of the light sources 444, 445, optical waveguide 440, and imaging device 443.

Fig. 7 is a side view schematically illustrating a structure of the other embodiment of the second invention 5 of the present application, while Fig. 8 is a plan view thereof.

This embodiment is basically identical to the embodiment illustrated in Fig. 5 and Fig. 6 but two side surfaces 540d, 540e are all formed as the mirror surfaces 10 where a metal material such as aluminum is evaporated, except for the end face 540c of the optical waveguide 540 in the side of light source 544, the end face 540b in the side of light source 545, upper surface and lower surface thereof.

According to this embodiment, the incident lights 15 from the right and left light sources 544, 545 are transmitted within the optical waveguide 540 while these are surely reflected without emission to the external side even at the two side surfaces and finally reaches the through-hole 547 for detection of fingerprint. As a result, 20 the amount of light applied to the imaging device 543 after reflection by the concave and convex areas of the fingerprint pattern of finger 541 can be increased and thereby an S/N can also be improved.

Fig. 9 is a side view schematically illustrating a structure of the other embodiment of the second invention of the present application. Fig. 10 is a plan view thereof.

This embodiment is basically identical to the 5 embodiment of Fig. 5 and Fig. 6 but is different in the angle of the end face 647a of the through-hole 647 for detection of fingerprint of the optical waveguide 640 from the embodiment of Fig. 5 and Fig. 6. Namely, in the embodiment of Fig. 5 and Fig. 6, the end face 447a forms a right angle 10 for the upper surface and lower surface of the optical waveguide 440. However, in this embodiment, the tapered end face 647a is formed so that the through-hole 647 is inclined to become wider as it goes to the lower side. Accordingly, the lights reaching the through-hole 647 after parallel 15 transmission within the optical waveguide 640 from the light sources 644, 645 are refracted to a larger extent with the end face 647a and a larger amount of light is applied to the fingerprint surface of finger 641. As a result, the amount of light applied to the imaging device 643 after reflection 20 by the concave and convex areas of the fingerprint pattern of finger 641 increases remarkably and an S/N can be distinctively improved.

Fig. 11 is a side view schematically illustrating a structure of the other embodiment of the second invention

of the present application and Fig. 12 is a plan view thereof.

In the embodiment of Fig. 9 and Fig. 10, the end face 647a of the through-hole 647 for detection of fingerprint 5 of the optical waveguide 640 is inclined linearly; however in this embodiment, the end face 747a of the through-hole 747 is inclined to become wider like a parabola as it goes to the lower side. Therefore, the lights reaching the through-hole 747 after parallel transmission within the 10 optical waveguide 740 from the light sources 744, 745 are refracted at the end face 747a to be focused to the fingerprint surface of finger 741. As a result, the amount of light applied to the imaging device 743 after reflection by the concave and convex areas of the fingerprint pattern 15 of finger 741 is remarkably increased and an S/N can also be improved distinctively.

According to the second invention of the present application, as described above, a small-size and low price fingerprint input device can be provided because it can be 20 formed basically of light source, optical waveguide including a through-hole and imaging device. In addition, since the concave and convex areas of fingerprint and the optical waveguide are provided on the non-contact basis, generation of contamination of the optical waveguide due to 25 the contact can be prevented and change by aging due to

contamination can also be avoided. Namely, according to the fingerprint input device of the system in which a finger is placed in contact with the optical waveguide and prism, the surface of optical waveguide and prism is contaminated and  
5 this contamination gradually deteriorates an S/N. Finally this contamination will disable recognition and collation of fingerprint. Moreover, in some cases, it has been assumed that the fingerprint pattern of the finger detected previously is still left, resulting in erroneous  
10 recognition and collation of fingerprint.

Moreover, according to the second invention of the present application, the finger can surely be fixed to the correct position according to the through-hole and the concave and convex areas of fingerprint can be clearly  
15 detected by irradiating the finger with the light radiated from the lower angle. Accordingly, an S/N can be remarkably improved.

20 Moreover, according to the second invention of the present application, there is provided a small-size and low price fingerprint input device, comprising a optical waveguide including a through-hole for setting of a finger of which fingerprint pattern is inputted, a light source,  
25 a means for inputting the light from the light source in the

incident angle for total-reflection of the light within the optical waveguide from at least one surface thereof, and an imaging means provided to the position opposing to the finger via the through-hole of the optical waveguide,  
5 whereby the optical waveguide is formed to irradiate the finger with the incident light by emitting the light from the end face of the through-hole, and the imaging means is formed to receive the light reflected by the fingerprint pattern of finger. Moreover, since the concave and convex  
10 areas of fingerprint and the optical waveguide are provided on the non-contact basis, generation of contamination on the surface of optical waveguide due to the contact condition can be prevented and change by aging due to contamination can also be avoided. Further, the finger can be set to the  
15 predetermined correct position according to the through-hole. In addition, the concave and convex areas of fingerprint can be clearly detected by irradiating the finger with the light emitted from the lower angle. As a result, an S/N can be improved distinctively.

⑯日本国特許庁(JP)

⑰特許出願公開

⑱公開特許公報(A)

平3-256185

⑲Int.Cl.<sup>5</sup>

G 06 K 9/00  
A 61 B 5/117  
G 06 F 15/64

識別記号

序内整理番号

⑳公開 平成3年(1991)11月14日

G

8945-5L  
7831-4C

A 61 B 5/10 322

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全12頁)

㉑発明の名称 指紋入力装置

㉒特 願 平2-55666

㉓出 願 平2(1990)3月7日

㉔発明者 藤本好司 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社  
内

㉕発明者 片桐真行 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社  
内

㉖出願人 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

㉗代理人 弁理士 川口義雄 外2名

明細書

1. 発明の名称

指紋入力装置

2. 特許請求の範囲

(1) 指紋パターンを入力すべき指を接触させる所定位置を有する導光板と、光源と、該光源からの光を前記導光板の少なくとも1つの面から該導光板内において該光が全反射する入射角度で入射せしめる手段と、前記導光板の前記所定位置の近傍であり前記指の接触面と対向する面の外側に設けた撮像手段とを備えており、前記導光板は入射された前記光を前記所定位置に導くように構成されており、前記撮像手段は前記所定位置に接触した指の指紋パターンによって乱反射された前記光を受け取るように構成されていることを特徴とする指紋入力装置。

(2) 指紋パターンを入力すべき指を載置する貫通穴を有する導光板と、光源と、該光源からの光を前記導光板の少なくとも1つの面から該導光板内において該光が全反射する入射角度で入射せしめ

る手段と、前記導光板の前記貫通穴を介して前記指と対向する位置に設けた撮像手段とを備えており、前記導光板は入射された前記光を前記貫通穴の端面から出射して前記指に照射するように構成されており、前記撮像手段は前記指の指紋パターンによって反射された前記光を受け取るように構成されていることを特徴とする指紋入力装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、指紋照合又は指紋識別等に使用する指紋入力装置に関する。

[従来の技術]

指紋入力をを行う従来の装置として、第13図に示す如きプリズムを用いて指紋の画像を直接的に取り込むものがある。

同図において、10は直角2等辺三角形の断面を有するプリズムであり、その直角の頂辺と対向する底面10<sub>1</sub>に指紋パターンを入力すべき指11が押し付けられる。この底面10<sub>1</sub>に対して45度の入射角で光源12から光が照射され、指11の指紋の凹

凸による反射画像を底面10<sub>1</sub>に対して45度の角度で設けた撮像デバイス13で取り込み、電気信号に変換するように構成している。

第14図は、プリズムを用いて指紋の画像を直接的に取り込む他の従来の指紋入力装置を示している。

同図において、20は直角2等辺三角形の断面を有するプリズムであり、その直角の頂辺と対向する底面20<sub>1</sub>に指紋パターンを入力すべき指21が押し付けられる。この底面20<sub>1</sub>に対して全反射の臨界角以上の大きな入射角となるように光源22から光が照射される。これにより、指紋の凹凸とプリズム20とが接触している部分で乱反射が生じ、その光が光源22と同じ側の底面20<sub>1</sub>により近い位置に設けられた撮像デバイス23で取り込み、電気信号に変換する。また、指紋の凹凸とプリズム20とが接触していない部分では光は乱反射せず全反射して面20<sub>1</sub>から外部に出射する。

第15図は、従来のさらに他の指紋入力装置を示している。

- 3 -

5度と小さいため、指紋の凹凸に対する反射画像信号のS/Nが非常に低いという問題点を有している。

また、第14図の従来の指紋入力装置によると、指紋の凹凸とプリズム20とが接触していない部分では光が乱反射せず全反射して面20<sub>1</sub>から外部に出射する。このため、撮像デバイス23にはこの部分から光が全く入射されない。従って、第13図の装置よりその分S/Nが改善されるが、乱反射した光の極く一部しか撮像デバイス23に入射しないため、S/Nを大幅に向上させることは難しい。

さらにまた、第15図の従来の指紋入力装置によると、指紋の凹凸と導光板30とが接触していない部分に入射した光は、導光板30から外部に出射されてしまい、ホログラム33の部分に到達することはないので、かなり優れたS/Nを得ることができるが、特殊なレーザ光源及びホログラム等の光学デバイスが必要となり製造コストがかなり高くなるという問題点を有している。

従って本願の発明の目的は、優れたS/Nを有

同図において、30は例えガラス板からなる導光板であり、その一方の面30<sub>1</sub>の一部に指紋パターンを入力すべき指31が押し付けられる。指31が押し付けられた部分にレーザ光源32からコヒーレントなレーザ光を照射する。これにより、指紋の凹凸と導光板30とが接触している部分で乱反射が生じ、この乱反射による光が導光板30内を伝搬して導光板30の離れた位置に取巻されたホログラム33に印加される。その結果、このホログラム33の作用により導光板30から乱反射による光が取り出され、撮像デバイス34に入射せしめられて電気信号に変換される。指紋の凹凸と導光板30とが接触していない部分ではレーザ光が導光板30の外部に射出され指紋の凹部で反射されて再び導光板30に入射される。しかしながら、この光35は導光板30の反対側の面30<sub>1</sub>から再度外部に出射されてしまい、ホログラム33の部分に到達することはない。

#### [発明が解決しようとする課題]

第13図の従来の指紋入力装置は、構成は簡単であるが、照射光の底面10<sub>1</sub>に対する入射角が4

- 4 -

しつつ安価な指紋入力装置を提供することにある。

#### [課題を解決するための手段]

上述の目的を達成する本願の第1の発明の特徴は、指紋パターンを入力すべき指を接觸させる所定位置を有する導光板と、光源と、光源からの光を導光板の少なくとも1つの面からこの導光板内において光が全反射する入射角度で入射せしめる手段と、導光板の上述の所定位置の近傍であり指の接觸面と対向する面の外側に設けた撮像手段とを備えており、導光板は入射された光を上述の所定位置に導くように構成されており、撮像手段は上述の所定位置に接觸した指の指紋パターンによって乱反射された光を受け取るように構成されていることにある。

上述の目的を達成する本願の第2の発明の特徴は、指紋パターンを入力すべき指を載置する貫通穴を有する導光板と、光源と、光源からの光を導光板の少なくとも1つの面から導光板内において光が全反射する入射角度で入射せしめる手段と、導光板の貫通穴を介して指と対向する位置に設け

- 6 -

た撮像手段とを備えており、導光板は入射された光を貫通穴の端面から出射して指に照射するよう構成されており、撮像手段は指の指紋パターンによって反射された光を受け取るように構成されていることがある。

## 〔作用〕

本願の第1の発明においては、導光板内において光が全反射する入射角度で光源からの光が導光板に入射せしめられる。これにより、この入射光は全反射を繰り返しながら導光板内を伝搬し、指紋パターンを入力すべき指が接触される位置まで到達する。指紋パターンの凹凸に応じて、指が実際に接触している部分では乱反射が生じ、接触していない部分では乱反射せずに全反射されて導光板内をさらに伝搬する。この乱反射された光をその指の接触位置の近傍であり指の接触面と対向する而の外側に設けた撮像手段で受け取ることによって指紋パターンが電気的信号として入力せしめられる。

本願の第2の発明においても、導光板内において

- 7 -

しめられる指紋採取部分⑩が設けられている。導光板⑩の寸法は、光伝搬方向（図にて左右方向）の長さが約100mmであり、幅が30～40mm程度である。この光伝搬方向の長さは、指紋採取部分⑩の長さ（10～20mm）より十分長く設定されている。

導光板⑩の指紋採取部分⑩に対して反対端側（図にて左端側）の下面（上面であってもよい）には、直角三角形の断面を有するプリズム⑫の直角の頂辺と対向する底面⑬が接着されている。この接着には、導光板⑩と同じ屈折率を有する接着剤が用いられる。

導光板⑩の指紋採取部分⑩の真下には、撮像デバイス⑮が設けられている。

プリズム⑫の面⑬に対向する位置に光源⑭が設けられており、この光源⑭からの光⑮がプリズム⑫を介して導光板⑩に入射せしめられる。この場合、導光板⑩に対する入射角が、導光板⑩の全反射の臨界角（一般的なガラスの場合は約41.2度）より少し大きい角度となるように設定され

- 9 -

て光が全反射する入射角度で光源からの光が導光板に入射せしめられる。これにより、この入射光は全反射を繰り返しながら導光板内を伝搬する。指紋パターンを入力すべき指を置する位置の導光板に貫通穴が設けられており、導光板内を伝搬してきた光はこの貫通穴の端面から出射して指に照射せしめられる。これにより、指紋パターンの凹凸に応じて光が反射され、その反射光を貫通穴を介して指と対向する位置に設けられた撮像手段で受け取ることによって指紋パターンが電気的信号として入力せしめられる。

## 〔実施例〕

以下図面を用いて本発明の実施例を詳細に説明する。

第1図は本願の第1の発明の一実施例の構成を概略的に表す側面図である。

同図において、①は水平に設置された透明な導光板であり、例えば帯板状のガラス板等で形成される。この導光板①の一端側（図にて右端側）の上面には指紋パターンを入力すべき指④が接触せ

- 8 -

ている。これは、プリズム⑫の形状、光源⑭の位置及び照射方向等によって設定できる。

光源⑭からの光⑮は平行光線であることが望ましいが、完全に平行光線でなくともよい。その理由は、導光板⑩の全反射の臨界角より小さい入射角の光は導光板⑩の上面又は下面を透過して外部に放射されてしまい導光板⑩内を伝搬しないからである。

導光板⑩の全反射の臨界角より大きい角度で導光板⑩に入射された光⑮は、導光板⑩の上面及び下面で全反射されながらこの導光板⑩内を伝搬し、指紋採取部分⑩に到達する。

指④が導光板⑩の上面の指紋採取部分⑩に押し付けられてない場合は、この光⑮は全反射されて導光板⑩の図にて右側の端面⑬から外部に出射される。従って、この場合撮像デバイス⑮には、光が印加されない。

指④が導光板⑩の上面の指紋採取部分⑩に押し付けられている場合は、指紋パターンの凹凸により導光板⑩の上面と接触している部分で乱反射

- 10 -

が生じる。このため、全反射の臨界角より小さい角度の光 $\beta$ が導光板140の下面から外部に出射され、撮像デバイス143に印加される。撮像デバイス143は、この光 $\beta$ を集光し、結像して電気的信号に変換する。その結果、指紋パターンを表す電気的信号を得ることができる。

第2図は本願の第1の発明の他の実施例の構成を概略的に表す側面図である。

この実施例は、基本的には第1図の実施例と同じであるが、光源144からの光をプリズムを使用せずに導光板140の端面140cから直接的に入射するように構成されている点のみが第1図の実施例と異なっている。

この実施例は、光源144と導光板140と撮像デバイス143との3つの部材から構成できるため、非常に構造が簡単となる利点を有する。

なお、導光板140の端面140cをその上面及び下面に対して直角となるように構成してもよいが、第2図に示すように角度を持たせ、光源144からの光が垂直に入射するようにすれば入射効率が最

- 11 -

面140cと上面と下面とを除く3つの面、即ち、2つの側面と端面140bとが全てアルミニウム等の金属を蒸着した鏡面となっている。その他の構成は、第2図の実施例の構成と全く同じである。

この実施例によれば、光が2つの側面においても確実に反射されながら導光板140内を進み、端面140bで外部に出ることなく反射されて再び指紋採取部分140aに印加される。その結果、第3図の実施例と同様に、指紋パターンの凹凸により乱反射されて撮像デバイス143に印加される光の量が大幅に増大し、しかも指紋パターン画像のシェーディングを少なくすることができ、S/Nを大幅に向上させることができる。しかもこの実施例によれば、光源を2つ設けることなく1つの光源だけで同等の効果をあげることができるので、より簡単な安価な構成とすることができます。

このように本願の第1の発明によれば、光源と導光板と撮像デバイスとから基本的に構成することができるので、非常に小型かつ安価な指紋入力装置を提供することができる。しかも、指紋の凹

大となる。

第3図は本願の第1の発明のさらに他の実施例の構成を概略的に表す側面図である。

この実施例は、指241を接触させる指紋採取部分240を中心として導光板240の左右から光を入射するように構成している点を除いて基本的に第2図の実施例と同じ構成である。

導光板240の左右両側に光源244及び245がそれぞれ設けられており、これらの光源244及び245からの光が端面240c及び240bをそれぞれ介して導光板240に入射する。これにより、指紋採取部分240には両方向からの光が印加される。

この実施例によれば、指紋パターンの凹凸により乱反射されて撮像デバイス243に印加される光の量が2倍となり、しかも指紋パターン画像のシェーディングを少なくすることができる。その結果、S/Nを大幅に向上させることができる。

第4図は本願の第1の発明のまたさらに他の実施例の構成を概略的に表す側面図である。

この実施例では、導光板340の光源344側の端

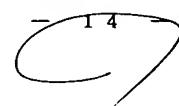
- 12 -

凸と接触している部分での乱反射による光のうち、全反射の臨界角より小さい反射角を有する光が全て撮像デバイスに印加され映像として結像されるので、S/Nを大幅に向上させることができる。

第5図は本願の第2の発明の一実施例の構成を概略的に表す側面図であり、第6図はその平面図である。

これらの図において、440は水平に設置された透明な導光板であり、例えば長方形板状のガラス板等で形成される。この導光板440の中心位置に、指紋パターンを入力すべき指441がその上側の開口部に載置せしめられる指紋採取用の貫通穴447が設けられている。この貫通穴447は、指441の大きさより多少小さい径の梢円形状となっており、指紋採取時は、指441がこの貫通穴447の開口部をふさぐように指紋面を下にして押し付けられる。

導光板440の寸法は、光伝搬方向（図にて左右方向）の長さが約100mmであり、幅が50mm程度である。この光伝搬方向の長さは、指紋採取用の貫通穴447の長さ（10~20mm）より



translated

十分長く設定されている。

導光板440 の指紋採取用の貫通穴441 の真下には、撮像デバイス443 が設けられている。

導光板440 の左右両側に光源444 及び445 がそれぞれ設けられており、これらの光源444 及び445 からの光が垂直に端面440c 及び440b にそれぞれ印加されて導光板440 内に入射する。

この場合、導光板440 に対する入射角が、導光板440 の全反射の臨界角（一般的なガラスの場合約41.2度）より少し大きい角度となるよう設定されている。

光源444 及び445 からの光418 及び419 は平行光線であることが望ましいが、完全に平行光線でなくともよい。その理由は、導光板440 の全反射の臨界角より小さい入射角の光は導光板440 の上面又は下面を透過して外部に放射されてしまい導光板440 内を伝搬しないからである。

導光板440 の全反射の臨界角より大きい角度で導光板440 に入射された光416 及び417 は、導光板440 の上面及び下面で全反射されながらこの導光板

— 15 —

板440 と撮像デバイス443 との4つの部材から構成できるため、非常に構造が簡単となる利点を有する。

第7図は本願の第2の発明の他の実施例の構成を概略的に表す側面図であり、第8図はその平面図である。

この実施例は、基本的には第5図及び第6図の実施例と同じであるが、導光板540 の光源544 側の端面540c と光源545 側の端面540b と上面と下面とを除く2つの側面540d 及び540e の側面が全てアルミニウム等の金属を蒸着した鏡面となっている。

この実施例によれば、左右の光源544 及び545 から入射された光が2つの側面においても外部に出ることなく確実に反射されながら導光板540 内を進み、指紋採取用の貫通穴541 に到達する。その結果、指541 の指紋パターンの凹凸により反射されて撮像デバイス543 に印加される光の量が増大し、S/Nを向上させることができる。

第9図は本願の第2の発明のさらに他の実施例の構成を概略的に表す側面図であり、第10図は

— 17 —

440 内を伝搬し、指紋採取用の貫通穴441 に到達する。そして、その貫通穴441 の端面441a から導光板440 の外部に、即ち貫通穴441 の内部に射出される。

指441 がこの貫通穴441 をふさぐように指紋面を下にして押し付けられているため、この出射された光418 及び419 が低い角度から指441 の指紋面に照射される。この光418 及び419 が指紋パターンの凹凸で反射され、その反射光410 が撮像デバイス443 に印加される。撮像デバイス443 は、この光410 を集光し、結像して電気的信号に変換する。その結果、指紋パターンを表す電気的信号を得ることができる。

この実施例によれば、導光板440 の両方向から光が印加されるので、指紋面は両側から照明されることとなる。このため、撮像デバイス443 に印加される光の量が大幅に増大するのでS/Nを大幅に向上させることができると共に指紋パターン画像のシェーディングを少なくすることができる。

しかもこの実施例は、光源444 及び445 と導光

— 16 —

その平面図である。

この実施例は、基本的には第5図及び第6図の実施例と同じであるが、導光板640 の指紋採取用の貫通穴641 の端面641a の角度が第5図及び第6図の実施例と異なっている。即ち、第5図及び第6図の実施例では、端面641a は導光板640 の上面及び下面に対して直角となっているが、この実施例では、貫通穴641 が下方向に向かって広がるように傾斜されたテープ状の端面641a となっている。このため、光源644 及び645 から導光板640 内を平行に進み貫通穴641 に到達した光がその端面641a でより大きく屈折し、指641 の指紋面により多くの光が印加される。その結果、指641 の指紋パターンの凹凸により反射されて撮像デバイス643 に印加される光の量が大幅に増大し、S/Nを大幅に向上させることができる。

第11図は本願の第2の発明のまたさらに他の実施例の構成を概略的に表す側面図であり、第12図はその平面図である。

第9図及び第10図の実施例では、導光板640

— 18 —

の指紋採取用の貫通穴 141 の端面 141a が直線的に傾斜されているのに対して、この実施例では、貫通穴 141 の端面 141a が放物線状に下方向に向かって広がるように傾斜されている。このため、光源 744 及び 745 から導光板 140 内を平行に進み貫通穴 141 に到達した光がその端面 141a で指 141 の指紋面に集光するように屈折する。その結果、指 141 の指紋パターンの凹凸により反射されて撮像デバイス 743 に印加される光の量がより大幅に増大し、S/N をより大幅に向上させることができる。

このように本願の第 2 の発明によれば、光源と穴を開けた導光板と撮像デバイスとから基本的に構成することができるので、非常に小型かつ安価な指紋入力装置を提供することができる。しかも、指紋の凹凸と導光板とが非接触であるため、接触による導光板表面の汚れ発生を防止することができ、汚れによる経時変化を回避することができる。即ち、指を導光板やプリズムに接触させる方式の指紋入力装置によると、導光板やプリズムの表面が汚れてしまい、この汚れのために、S/N が徐々に悪化して最終的には指紋の認識、照合が不可能となることもあり、また、時には前の指の指紋パターンが残っている場合があり、指紋の認識、照合を間違える可能性もあったのである。

さらに本願の第 2 の発明によれば、貫通穴によって指の位置を確実に固定することができると共に指に対して光を低い角度で照射することによって指紋の凹凸を明瞭に浮かび上がらせることが可能ため、S/N を大幅に向上させることができる。

#### [発明の効果]

以上詳細に説明したように本願の第 1 の発明によれば、指紋パターンを入力すべき指を接触させる所定位置を有する導光板と、光源と、光源からの光を導光板の少なくとも 1 つの面からこの導光板内において光が全反射する入射角度で入射せしめる手段と、導光板の上述の所定位置の近傍であり指の接觸面と対向する面の外側に設けた撮像手段とを備えており、導光板は入射された光を上述の所定位置に導くように構成されており、撮像手

- 20 -

段は上述の所定位置に接觸した指の指紋パターンによって乱反射された光を受け取るように構成されているため、非常に小型かつ安価な指紋入力装置を提供することができる。しかも、指紋の凹凸と接觸している部分での乱反射による光のうち、全反射の臨界角より小さい反射角を有する光が全て撮像デバイスに印加され映像として結像されるので、S/N を大幅に向上させることができる。

さらに本願の第 2 の発明によれば、指紋パターンを入力すべき指を配置する貫通穴を有する導光板と、光源と、光源からの光を導光板の少なくとも 1 つの面から導光板内において光が全反射する入射角度で入射せしめる手段と、導光板の貫通穴を介して指と対向する位置に設けた撮像手段とを備えており、導光板は入射された光を貫通穴の端面から出射して指に照射するように構成されており、撮像手段は指の指紋パターンによって反射された光を受け取るように構成されているため、非常に小型かつ安価な指紋入力装置を提供することができる。しかも、指紋の凹凸と導光板とが非接

触であるため、接觸による導光板表面の汚れ発生を防止することができ、汚れによる経時変化を回避することができる。さらにまた、貫通穴によって指を所定の位置に固定する効果をもつ。また、指に対して光を低い角度で照射することによって指紋の凹凸を明瞭に浮かび上がらせる能够ため、S/N を大幅に向上させることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本願の第 1 の発明の一実施例の構成を概略的に表す側面図、第 2 図は本願の第 1 の発明の他の実施例の構成を概略的に表す側面図、第 3 図は本願の第 1 の発明のさらに他の実施例の構成を概略的に表す側面図、第 4 図は本願の第 1 の発明のまたさらに他の実施例の構成を概略的に表す側面図、第 5 図は本願の第 2 の発明の一実施例の構成を概略的に表す側面図、第 6 図はその平面図、第 7 図は本願の第 2 の発明の他の実施例の構成を概略的に表す側面図、第 8 図はその平面図、第 9 図は本願の第 2 の発明のさらに他の実施例の構成を概略的に表す側面図、第 10 図はその平面図、

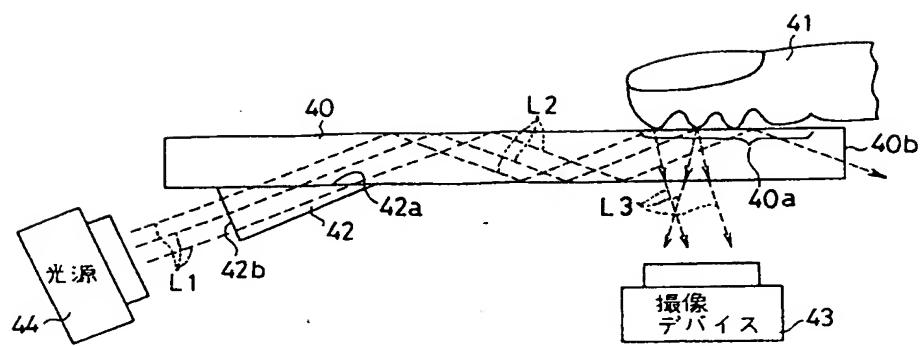
- 21 -

- 22 -

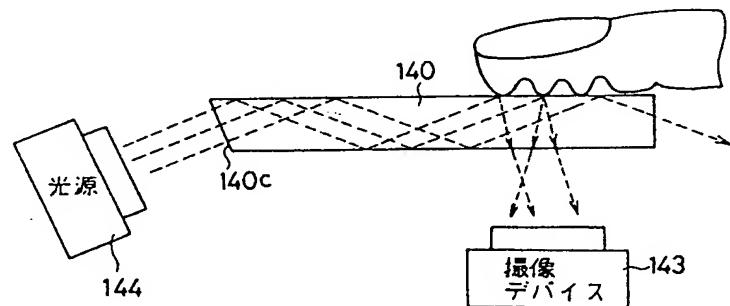
第11図は本願の第2の発明のまたさらに他の実施例の構成を概略的に表す側面図、第12図はその平面図、第13図、第14図及び第15図は従来の指紋入力装置の側面図である。

40、140、240、340、440、540、640、740 ……導光板、40a、240a、340a ……指紋採取部分、41、241、341、441、541、641、741 ……指、42 ……プリズム、43、143、243、343、443、543、643、743 ……撮像デバイス、44、144、244、344、444、544、644、744 ……光源、447、547、647、747 ……貫通穴。

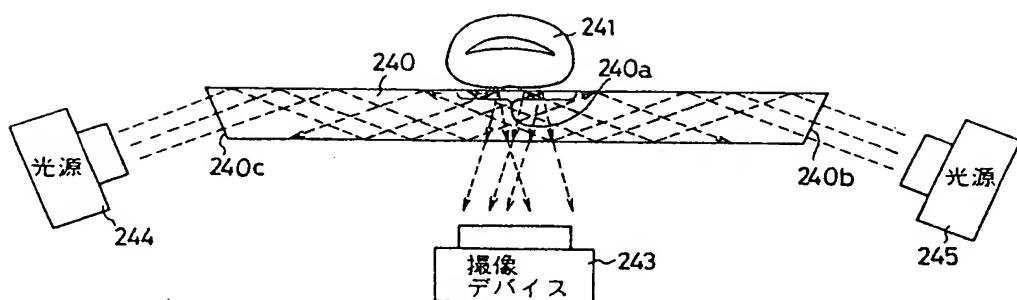
出願人 (504) シャープ株式会社  
代理人 有理士 川 口 義 雄  
代理人 有理士 中 村 至  
代理人 有理士 船 山 武



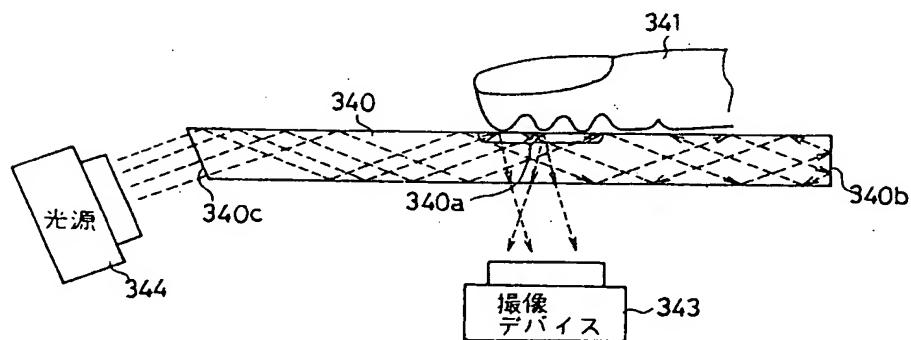
第 1 図



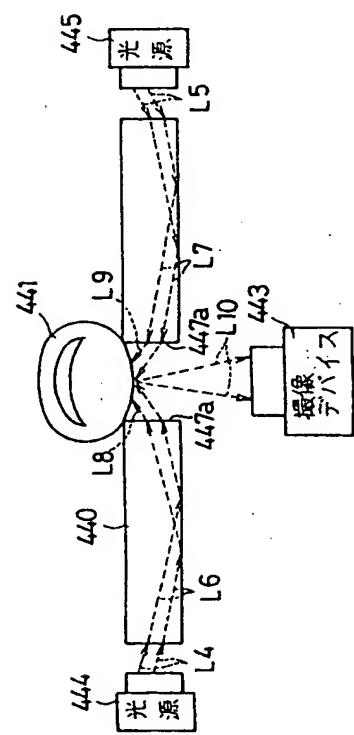
第 2 図



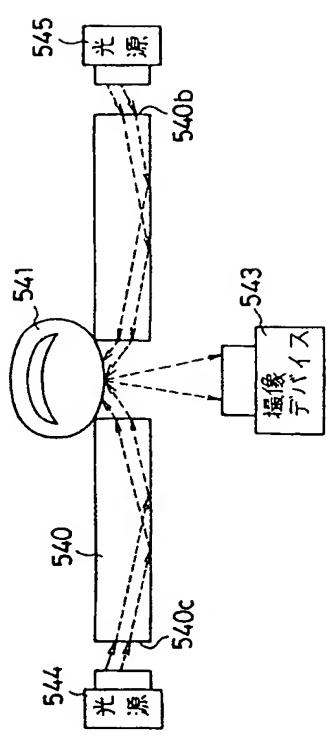
第 3 図



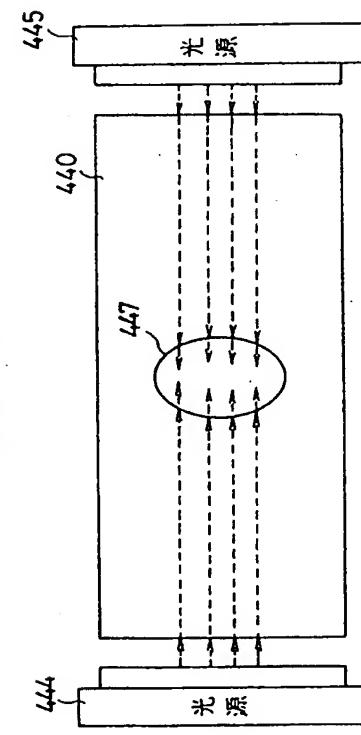
第 4 図



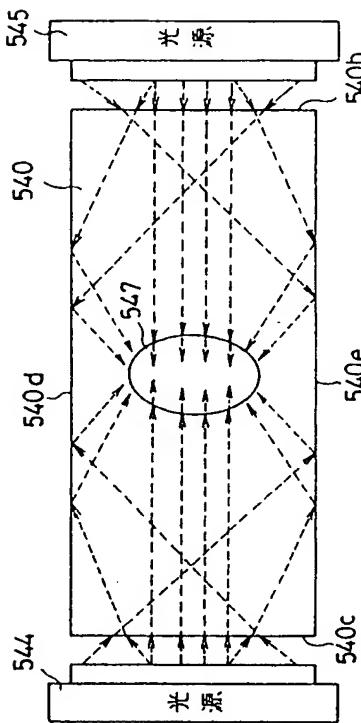
第 5 図



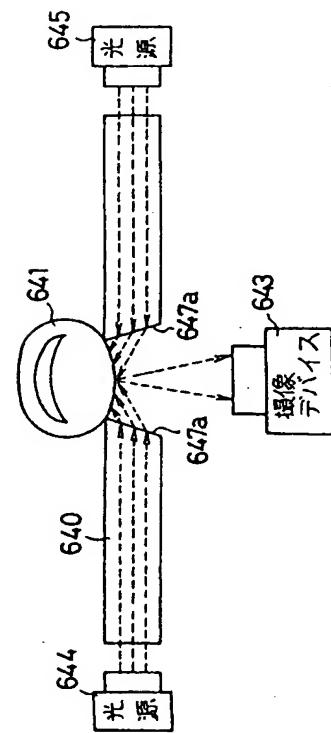
第 7 図



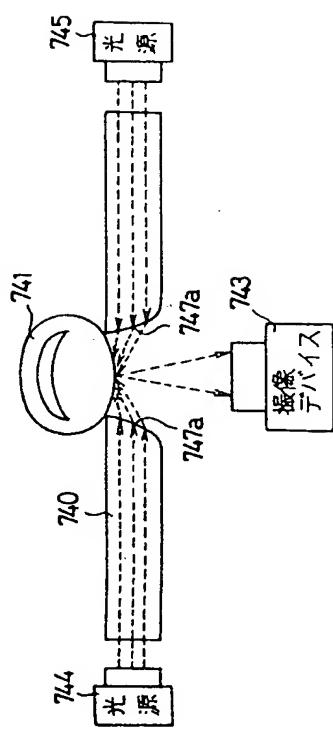
第 6 図



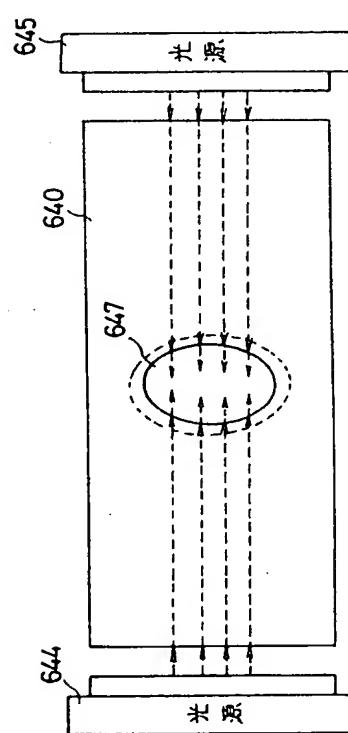
第 8 図



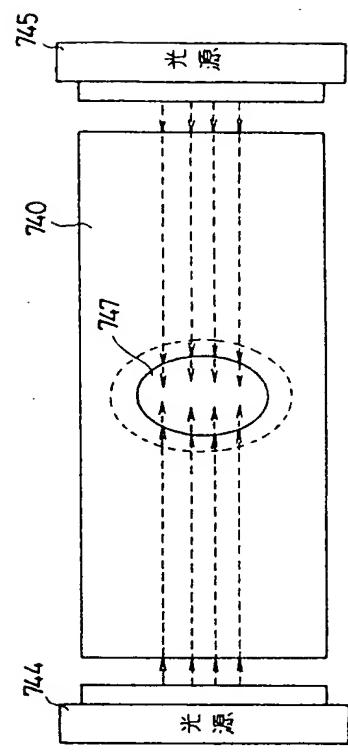
第 9 図



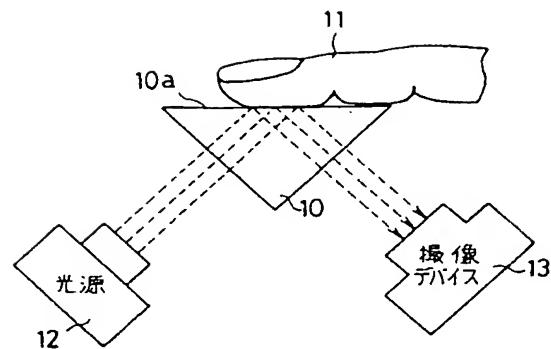
第 11 図



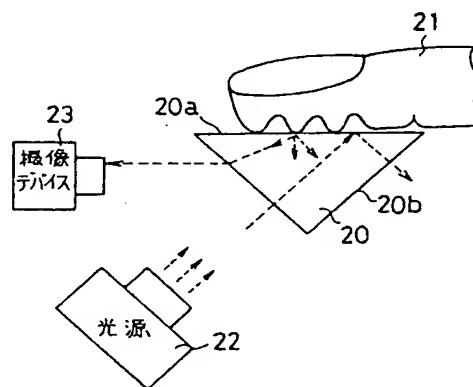
第 10 図



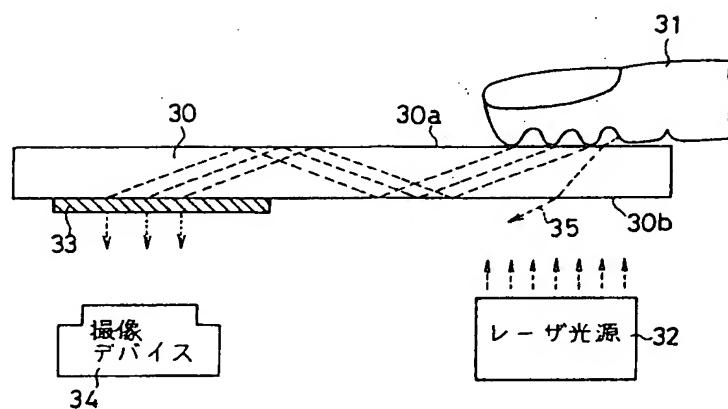
第 12 図



第13図



第14図



第15図